

COMUNE DI MEDOLLA

UBICAZIONE INTERVENTO:	FOGLIO:	MAPPALE:	SUBALTERNO:
Via Bologna Nord	04	56 - 145 - 744	

COMMESSA:

ACCORDO OPERATIVO AMBITO AN3

Intervento residenziale via Bologna

Comparto "Scacco Matto"

PROGETTISTA

Ing. Alessandro Venturelli
Iscritto all' Ordine degli Ingegneri
Provincia di Modena al n. 1968

Geom. Andrea Berselli
Iscritto al Collegio dei Geometri
Provincia di Reggio Emilia al n. 2401

Componente Geologica, Ambientale e Idraulica

GeoGroup Geologia e Ambiente

Geol. Pier Luigi Dallari
Via C. Costa 182 - 41123 Modena
email: info@geogroupmodena.com
tel. +39 059 3967169



COMMITTENTE:

LIBRA S.R.L
via Strada Statale 12 - 106/15 Medolla (MO)
CF 02027170360

REVISIONE:

NOME FILE:

ELABORATO:

Progetto del Verde

PROGETTISTA

Paolo Filetto

SCALA:

DATA:

Novembre 2023

ELABORATO N.

1.1

Comune di Medolla
Comune di Medolla
E
COPIA CONFORME ALL' ORIGINALE DIGITALE
Protocollo N.0012532/2023 del 29/11/2023
Firmatario: alessandro.venturelli

Indice

1. Progetto del Verde	2
2. La compensazione carbonica ambientale	7

Allegato – Computo Metrico Estimativo del Verde

1. Progetto del Verde

Secondo l'accordo operativo dell'ambito AN 3 via Bologna il progetto deve prevedere una quota di superficie permeabile su suolo pubblico pari a 6.753 mq, di cui:

- 5.829 mq di aree boscate di mitigazione ambientale
- 924 mq di verde di cessione

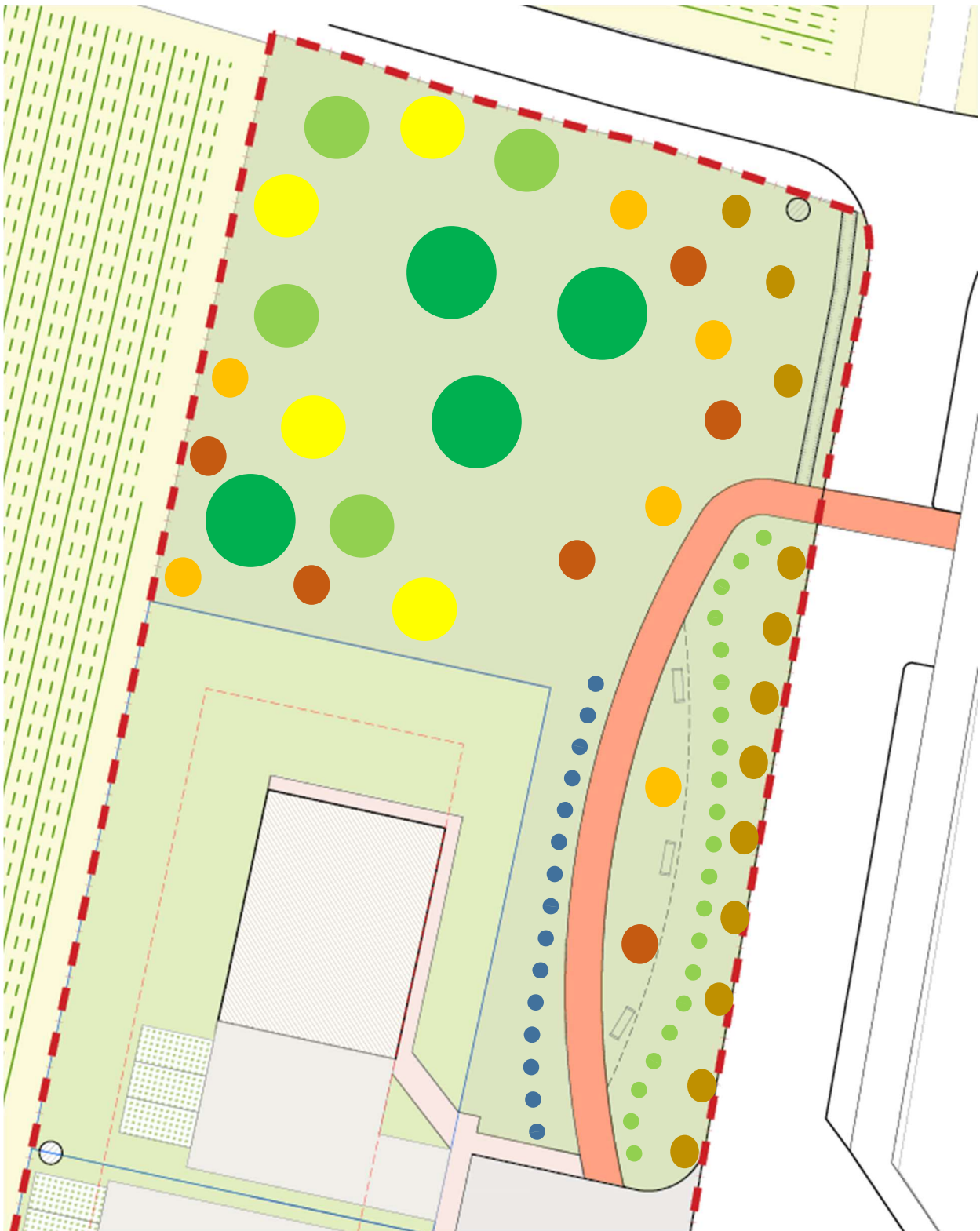
Nello specifico il progetto è suddiviso sostanzialmente in due parti una prettamente riconducibile a area di mitigazione assimilabile a bosco distribuita nella parte nord e nella parte sud dell'ambito, con una densità media di oltre 370 piante ad ettaro che andranno a costituire una copertura del terreno di oltre il 30/40 % con le chiome dopo 4-7 anni (un'area per essere considerata bosco secondo le normative vigenti) deve avere almeno il 20% di copertura arborea).

L'altra area invece si trova tra la ciclabile e via Bologna ed è costituita da siepi e da filare di alberi anche in questo caso le densità sono assimilabili a un'area boscata. All'interno di queste aree sono presenti anche superfici destinate a parcheggio auto e a aree sosta con giochi.

Nel complesso tutta la zona sarà costituita da una dotazione arborea tale da formare una zona boscata di filtro tra le abitazioni e la zona rurale che ne è totalmente priva, ciò andrà a migliorare l'inserimento paesaggistico delle strutture residenziali e al contempo garantire quei servizi ecosistemici che attualmente non trovano riscontro nei seminativi semplici presenti (es. riduzione degli effetti sulla temperatura, miglioramento dell'infiltrazione dell'acqua nel suolo, miglioramento del suolo (che rappresenta il 30/40% dell'assorbimento della CO₂), creazione di nicchie ecologiche, ecc.).

La scelta delle piante è ricaduta interamente su piante autoctone o naturalizzate tipiche delle aree della pianura al fine di ridurre la necessità di manutenzione e migliorare l'adattamento alle condizioni micro climatiche dei luoghi, non sono state impiegate specie del genere *Fraxinus* in che pur idonee per l'area sono a forte rischio di un fungo parassita (*Hymenoscyphus fraxineus*) che ne provoca disseccamenti che spesso portano alla morte della pianta, mentre invece per l'olmo si utilizzeranno cloni che non sviluppano la grafiosi (altro fungo veicolato dai coleotteri).

Le aree boscate assumeranno nel tempo la conformazione di un bosco urbano caratterizzato da piante con sviluppi, forme e colori diversi in linee non rettilinee in quanto sono presenti sestri d'impianto non uniformi e comunque le linee d'impianto saranno sinusoidali. Il totale di piante impiegate sarà di 160 alberi e 350 arbusti così da soddisfare l'accordo operativo ma soprattutto da realizzare un'area con molteplici funzioni ecosistemiche che andranno a mitigare il consumo di suolo che l'intervento edilizio creerà e nel medio termine sarà anche in grado di mitigare parte degli effetti della parte già costruita.



I sestì d'impianto sono variabili a seconda delle grandezze (I, II o III) di ciascuna specie impiegata, esempio la Farnia sarà 7x7 m dalle altre piante (pianta di prima grandezza), acero, olmo, carpino e ciliegio che sono per lo più di seconda grandezza sarà di 5x5 m mentre tutte le altre avranno come limite il 3x3 m, fatta eccezione per il carpino in varietà

fastigiata che essendo perimetrale alla strada sarà piantato a 5 metri uno dall'altro a formare un filare. L'area è di circa 1100 mq e a avrà quindi un sesto di impianto medio di 5x5 m per un totale di 25 piante (escluse quelle che fanno parte del filare stradale che sono in totale 15 per questo tratto).

Per quanto attiene gli arbusti si tratta di siepi monofilare con sesto d'impianto di 50 cm tra le piante.

Legenda



Farnia (*Quercus robur*)



Acero campestre (*Acer campestre*), Carpino bianco (*Carpinus betulus*)



Olmo campestre (*Ulmus campestris*) utilizzando cloni Pinio e San Zanobi resistenti alla grafiosi, Ciliegio selvatico (*Prunus avium*)



Mirabolano (*Prunus cerasifera*) e Gelso bianco (*Morus alba*)



Albero di giuda (*Cercis siliquastrum*) e Frangola (*Frangola lanus*)



Carpino bianco varietà fastigiata (*Carpinus betulus* var. *fastigiata*)



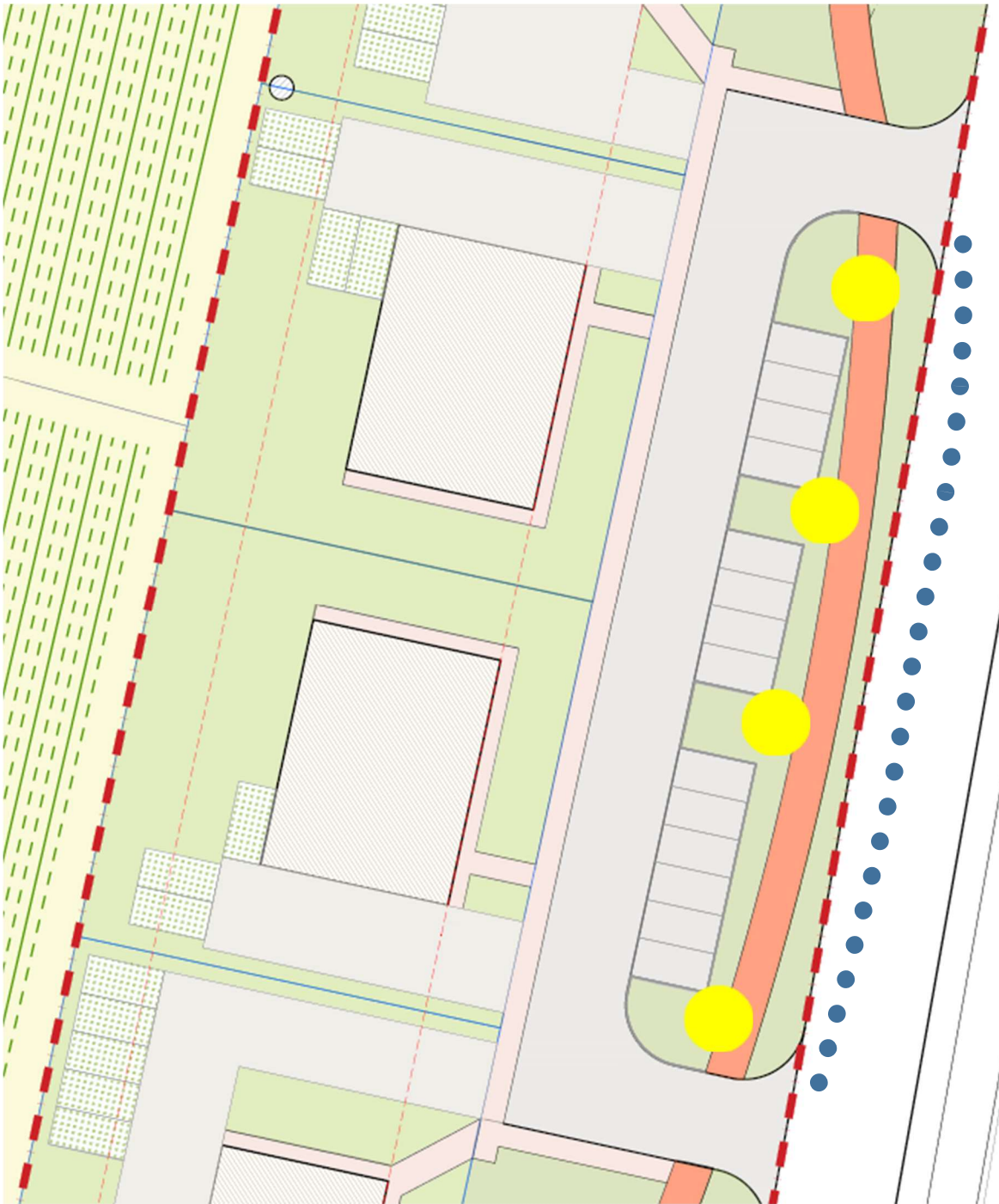
Siepe di Lantana (*Viburnum lantana*) e Pallon di maggio (*Viburnum opulus*)



Siepe di ligustro (*Ligustrum vulgare*) e sanguinella (*Cornus sanguinea*)



Prunus cerasifera pissardi per il filare insieme al carpino bianco fastigiato



In questa parte c'è lo spazio solo per una siepe a bordo pista ciclabile e 4 alberi di seconda grandezza nelle aree più grandi del parcheggio.



Le specie e i sestri d'impianto sono gli stessi della legenda precedente ma in quest'area abbiamo una superficie di circa 3000 mq utili per cui le piante che vengono messe a dimora sono 90.

Complessivamente saranno impiegati 160 alberi e 350 arbusti.

2. La compensazione carbonica ambientale

Per la modellizzazione della compensazione forestale di CO₂ si può utilizzare un iter metodologico basato sulle *"Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry"* dell'Ipcc (chiamate anche "GPC for LULUCF"), realizzate dalla comunità scientifica internazionale e utilizzate per la rendicontazione degli assorbimenti forestali dai Paesi del Protocollo di Kyoto.

L'iter compensativo deve essere perciò conforme agli standard tecnici dell'Ipcc (Intergovernmental Panel on Climate Change).

Si tratta dei più accreditati standard internazionali per la stima del CSC (*Carbon Stock Change*) forestale, utilizzati anche dagli Stati nazionali per la misura dei flussi di CO₂ assorbita e neutralizzata dai sistemi vegetali.

Per tale motivo la relazione viene sviluppata secondo le procedure del progetto LIFE+ GAIA dell'Unione Europea (*Green Areas Inner-city Agreement*).

Nell'ambito di GAIA sono state definite le caratteristiche di assorbimento della CO₂ di diverse specie arboree impiantabili in ambiente urbano.

Per il calcolo della fissazione e della resa in asporto è stato necessario determinare il valore del peso secco della biomassa vegetale totale di ciascuna specie in tutta la sua parte epigea e in quella ipogea.

La tabella che si allega riassume i risultati del progetto GAIA relativamente ai quantitativi di CO₂ fissata sul periodo di studio di 50 anni di rilevamento da cui deriva una media annua di riferimento applicabile nei bilanci del Carbon Stock Change.

Nella realtà, i vari progetti locali applicano bilanci anche su periodi minimi di 20 o di 30 anni ma nulla cambia nei valori unitari di riferimento.

Conoscendo la fissazione media di ogni singola specie in condizioni standard di **clima, suolo, luce e acqua** è facile arrivare alla sottrazione ambientale totale di CO₂ dell'albero.

Va ricordato che la sottrazione carbonica non è eterna in quanto la CO₂ organica dalla pianta resta fissata per tutta l'età dell'albero e anche per gli anni successivi necessari alla completa mineralizzazione del legno, periodo che può durare da 30 a 60 anni nei boschi ma che si riduce spesso a poche settimane nelle alberature urbane abbattute, frazionate e sottoposte a combustione in caldaia.

I valori di fissazione riportati nella *tab. 1* si rifanno perciò all'assorbimento di anidride carbonica e rappresentano un bilancio netto comprensivo dei processi respiratori cellulari dell'albero.

Nome Comune	Nome scientifico	Tipologia*	kg CO2 fissati in 50 anni per pianta	kg CO2 fissati in un anno per pianta (media **)	Gruppo
Sambuco	<i>Sambucus nigra</i>	Albero IV	800	16	1
Melo da fiore	<i>Melus domestica</i>	Albero IV	800	16	
Alloro	<i>Laurus nobilis</i>	Arbusto	800	16	
Viburno tino	<i>Viburnum tinus</i>	Arbusto	800	16	
Orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	Albero III	2990	60	2
Ciliegio	<i>Prunus avium</i>	Albero III	2990	60	
Mirabolano	<i>Prunus cerasifera</i>	Albero III	2990	60	
Gelso bianco	<i>Morus alba</i>	Albero III	2990	60	
Acer campestre	<i>Acer campestre</i>	Albero III	3400	68	3
Ontano nero	<i>Alnus glutinosa</i>	Albero II	4530	91	4
Carpino bianco	<i>Carpinus betulus</i>	Albero II	5070	101	5
Carpino nero	<i>Ostrya carpinifolia</i>	Albero II	5070	101	
Bagolaro	<i>Celtis australis</i>	Albero II	5070	101	
Frassino comune	<i>Fraxinus excelsior</i>	Albero I	5070	101	
Tiglio selvatico	<i>Tilia cordata</i>	Albero II	5070	101	
Olmo comune	<i>Ulmus minor</i>	Albero I	5070	101	
Tiglio nostrano	<i>Tilia platyphyllos</i>	Albero I	5070	101	6
Cerro	<i>Quercus cerris</i>	Albero I	5500	110	
Acer riccio	<i>Acer platanoides</i>	Albero I	6601	132	7

Tab. 1 capacità di fissazione di anidride carbonica per diverse specie in condizioni ambientali e climatiche medie calcolate su un periodo di 50 anni

Le aree in cui il progetto prevede della riqualificazione con specie vegetali sono:

- Verde di rimboschimento 6500 mq
- Siepe 175 metri lineari con 350 piante

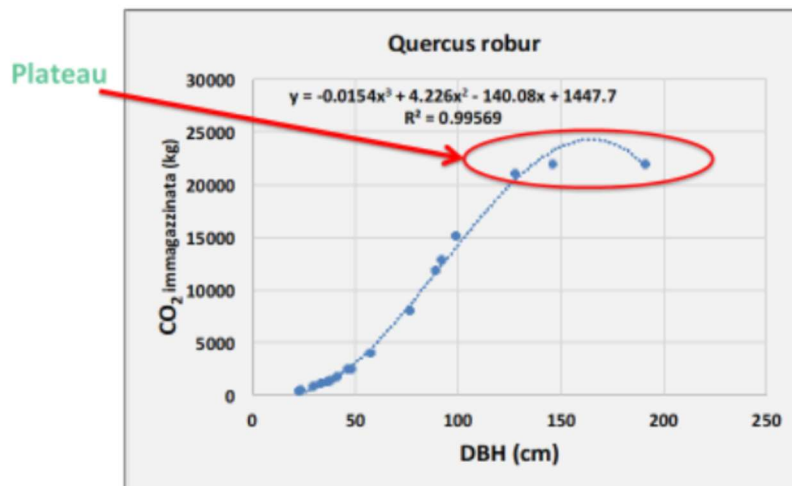
In questo caso comprendendo le piante arboree che ammontano a 160 piante che saranno messe a dimora e dandole un valore medio di 50 kg/anno CO2 assorbita avremmo circa 8000 kg/anno di CO2 assorbita a cui si possono aggiungere 350 arbusti con una media di 16 kg/anno per un totale di 5600 kg/anno CO2 abbiamo un totale di 13.600 kg/anno di CO2 assorbita, in questo calcolo non è stata compresa la parte riguardante il suolo che viene lasciata fuori dal conteggio visto che attualmente è suolo agricolo (con assorbimenti minimi) che potranno migliorare solo dopo che alberi e arbusti avranno contribuito ad aggiungere sostanza organica che ora risulta molto ridotta dalle lavorazioni.

Per quanto attiene altri inquinanti di seguito si possono vedere i livelli di assorbimento di alcune specie fra quelle impiegabili nel progetto di riqualificazione/compensazione delle aree verdi.

(studio della Regione Toscana per il PRQA 2020)

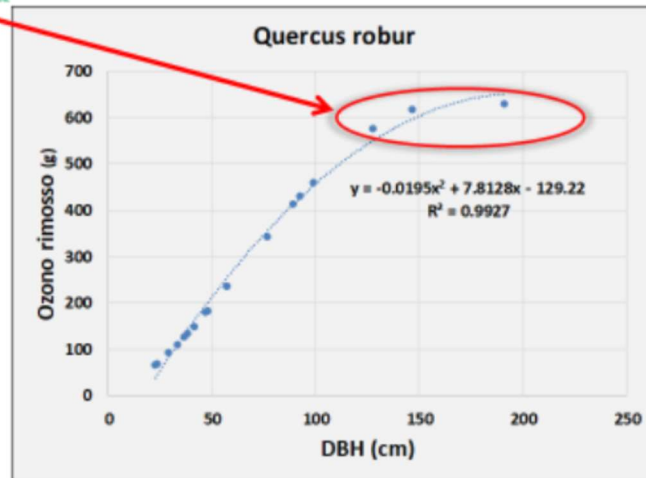
Genere	Specie	O ₃ BILANCIO giornaliero per pianta estate (rimozione netta) 01.04-31.10	NO ₂ assorbimento giornaliero per pianta anno	PM ₁₀ assorbimento giornaliero per pianta inverno (01.11-31.03)	CO ₂ totale sequestrata per anno
		O ₃ assorbito-O ₃ prodotto g/tree/day	g/tree/day	g/tree/day	t/year
<i>Acer</i>	<i>campestre</i>	4,212	1,530	0,326	0,0871
<i>Aesculus</i>	<i>hippocastanum</i>	26,899	8,565	0,914	0,1223
<i>Prunus</i>	<i>avium</i>	18,826	7,273	0,870	0,0814
<i>Quercus</i>	<i>cerris</i>	21,477	8,543	1,203	0,0889
<i>Quercus</i>	<i>rotundifolia</i>	6,266	5,996	1,090	3,3856
<i>Tilia</i>	<i>platyphyllos</i>	32,772	11,594	2,840	0,0606
<i>Tilia</i>	<i>x europaea</i>	24,078	8,518	2,087	0,0437
<i>Ulmus</i>	<i>spp.</i>	11,865	4,413	0,620	0,3083

Correlazione tra diametro del tronco e CO₂ immagazzinata (alberi).



Correlazione tra diametro del tronco e O₃ rimosso (alberi).

Plateau



Nel complesso è possibile affermare che gli interventi di mitigazione con la vegetazione arboreo arbustiva saranno in grado non solo di compensare il consumo di suolo e l'assorbimento di sostanze climalteranti ma nel tempo anche di migliorare anche altre voci del bilancio ambientale quale la la resilienza dell'area a fenomeni climatici estremi (es. temperature elevate, miglioramento della permeabilità dei suoli, creazione di nicchie ecologiche, ecc.).

Allegato 1

Computo Metrico Estimativo del Verde

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO VERDE COMPARTO AN 3 VIA BOLOGNA

Cod.	Descrizione	U.M	Prezzo unitario €	Quantità	Costo €	% Mdo
B 14*	Squadatura e picchettatura Individuazione della sede d'impianto mediante l'esecuzione della squadatura dell'appezzamento, la definizione degli allineamenti tenendo conto del sesto d'impianto, compresi picchettatura e ogni altro onere	a corpo	€ 900,00	1,00	€ 900,00	50%
3	Preparazione del terreno tramite frangizollatura ed ogni altro onere per eseguire il lavoro a regola d'arte.	ha	€ 117,32	0,69	€ 80,95	10%
4	Preparazione del terreno tramite fresatura a profondità di 10 cm ed ogni altro onere per eseguire il lavoro a regola d'arte.	ha	€ 115,27	0,69	€ 79,54	10%
5	Concimazione di fondo con concime ternario a lenta cessione compresa la fornitura e la stesura, nella quantità di 50 g/mq ed ogni altro onere per eseguire il lavoro a regola d'arte.	q.li	€ 65,00	34,5	€ 2.242,50	25%
6	Inerbimento mediante seminatrice meccanica con idonea miscela di semente, in ragione di 50 g/mq, con leggero interrimento e stesura di coltre di paglia, nella ragione di 1 kg/mq ed ogni altro onere per eseguire il lavoro a regola d'arte.	mq	0,68	6900,00	€ 4.692,00	15%
Arbusti a foglia caduca						
15. 3.E. 2 C***	acquisto e trasporto di arbusti diametro vaso cm. 24	cad.	15,00	250,00	€ 3.750,00	
Arbusti sempreverdi						
15. 3.F. 5 C***	acquisto e trasporto di arbusti diametro vaso cm. 24	cad.	14,00	100,00	€ 1.400,00	
15. 4 . 18 B***	Messa a dimora di arbusti in vaso, compresi il trasporto entro un raggio di 15 km. dal cantiere, l'esecuzione dello scavo, la piantagione, il reinterro di tutti i materiali necessari, compresi i concimi e gli ammendanti: vaso diam. cm. 20 ÷ 24 in ragione di 3 a mq	cad.	€ 9,00	350,00	€ 3.150,00	24%
A21.013.040**	Telo pacciamante drenante, posto in opera su terreno preparato per la messa a dimora di siepe, ancoraggio al suolo con picchetti metallici, compreso il telo in polipropilene 110 g/mq escluso ogni onere per la messa a dimora di piante	mq	€ 5,41	155,00	€ 838,55	44%
3.290 - 16	Acquisto e trasporto di individui di specie arboree di medio sviluppo (alt m 1,5-2), apertura manuale della buca su terreno lavorato di opportune dimensioni, riporto di terreno vegetale entro le buche predisposte.	n°	160	€ 15,29	€ 2.446,40	45%

Impianto irrigazione misto (ala gocciolante interrata e spuzzatori a scomparsa)

15. 4 . 14***	Realizzazione di impianto di irrigazione automatizzato e temporizzato per una superficie a prato minima di mq. 1000 e con frazionamenti non inferiori a mq. 250, composto da una tubazione sotterranea in polietilene ad alta densità o polivinile atossico, di diametro adeguato alla dimensione dell'impianto stesso, comprensivo di scavo profondità minima cm. 30, reinterro e fornitura di raccorderia, irrigatori, valvole, innesti rapidi e quant'altro occorre per il funzionamento. Sono escluse: le opere murarie, i costi relativi agli allacciamenti alla rete idrica e gli impianti elettrici.	mq.	€ 10,55	1000,00	€ 10.550,00	
700207	Programmatore bluetooth a batteria - IP68 - 6 stazioni BL-IP-6 6	cad	€ 194,36	1,00	€ 194,36	
900379	Contatore di flusso 1" - 1 impulso ogni 10 DTW-100 1	cad	€ 132,88	1,00	€ 132,88	

Opere murarie, i costi relativi agli allacciamenti alla rete idrica e gli impianti elettrici, dell'impianto di irrigazione	a corpo	€ 1.500,00	1,00	€ 1.500,00
--	---------	------------	------	------------

Totale lavori	€	31.957,18
Oneri sicurezza pari al 3% dei lavori	€	958,72
Totale costi	€	32.915,89
Iva 22%	€	7.241,50
TOTALE GENERALE	€	40.157,39

Origine dei costi	
*	Prezziario regionale E-R opere forestali
**	Prezziario regionale E-R 2022
***	Prezziario CCIAA Modena 2020
Codice in rosso	Prezziari di ditte
Nessun codice	Prezziario di ditte senza un codice e elaborazione costi del progettista